

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

①2 Offenlegungsschrift  
①1 DE 31 45 469 A 1

⑤1 Int. Cl. 3:  
B21 K 25/00

- ②1 Aktenzeichen:  
②2 Anmeldetag:  
②3 Offenlegungstag:

P 31 45 469.0  
10. 11. 81  
19. 5. 83

⑦1 Anmelder:  
Wabco Westinghouse Fahrzeugbremsen GmbH, 3000  
Hannover, DE

⑦2 Erfinder:

Abel, Joachim, 3000 Hannover, DE; Runge, Hartmut, 3257  
Springe, DE

⑥5 Recherchenergebnis gem. § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG:

DE-PS	6 82 168
DE-PS	6 31 051
DE-OS	30 00 589
DE-OS	26 07 334
DE-OS	22 44 945
DE-OS	15 77 077
US	29 44 326

④ Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung einer kraft- und formschlüssigen Verbindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung einer kraft- und formschlüssigen Verbindung zwischen einem ersten, mit einer Ausnehmung versehenen Bauteil und einem zweiten, in die Ausnehmung des ersten Bauteiles einzusetzenden Bauteil. In das zweite Bauteil wird eine in Umfangsrichtung verlaufende Nut eingearbeitet, die so angeordnet wird, daß sie beim Zusammenfügen der beiden Bauteile wenigstens teilweise innerhalb der Ausnehmung des ersten Bauteiles liegt. Durch anschließendes Eindrücken des Randbereiches der Ausnehmung des ersten Bauteiles in die Nut des zweiten Bauteiles werden die beiden Bauteile kraft- und formschlüssig miteinander verbunden. (31 45 469)

DE 31 45 469 A 1

31 45 469 A 1

Numm. r:

Int. Cl. 3:

Anm. ldetag:

Offenlegungstag:

3145469

B 21 K 25/00

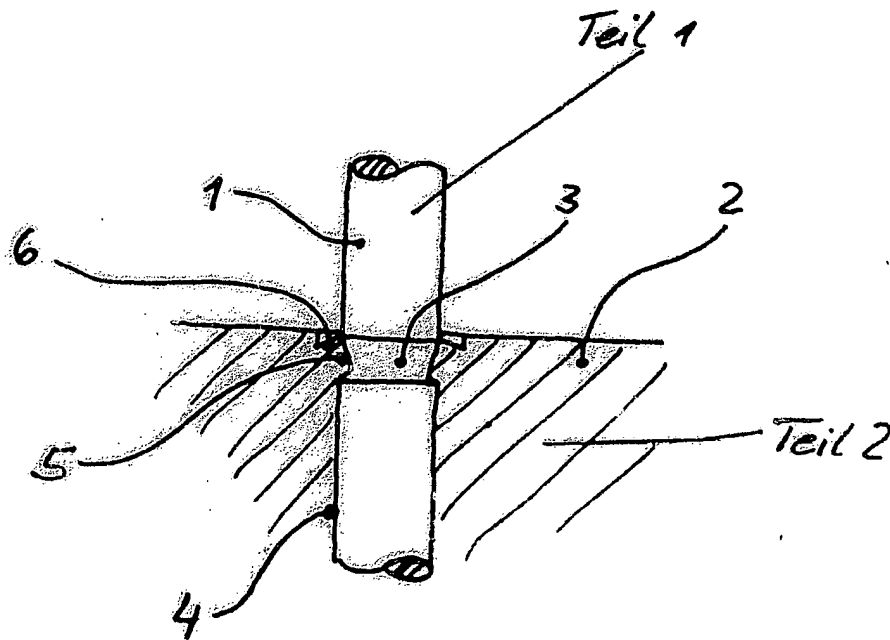
16. November 1981

19. Mai 1983

10.11.81

3145469

Fig. 1



Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer kraft- und formschlüssigen  
Verbindung zwischen einem mit einer Ausnehmung versehenen  
ersten Bauteil und einem von der Ausnehmung wenigstens  
teilweise aufzunehmenden zweiten Bauteil, gekennzeichnet  
durch die folgenden Verfahrensschritte:
- a) In das erste Bauteil (2) wird eine Ausnehmung (4) einge-  
arbeitet, die so bemessen ist, daß ihr Querschnitt an den  
Querschnitt des zweiten Bauteils (1) angepaßt ist;
- b) das mit wenigstens einer sich über wenigstens einen  
Teil seines Umfangs erstreckenden Ausnehmung (3) ver-  
sehene zweite Bauteil (1) wird so weit in die Aus-  
nehmung (4) des ersten Bauteiles (2) eingeführt, daß  
wenigstens ein Teil der Ausnehmung (3) des zweiten Bau-  
teiles (1) innerhalb der Ausnehmung (4) des ersten Bau-  
teiles (2) liegt;
- c) durch Verformen des äußeren Randbereiches der Aus-  
nehmung (4) des ersten Bauteiles (2) wird ein Teil (5)  
der Wandung der Ausnehmung (4) des ersten Bauteiles (2)  
in die Ausnehmung (3) des zweiten Bauteiles (1) eingebracht.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß  
das mit wenigstens einer sich über wenigstens einen Teil  
seines Umfangs erstreckenden Ausnehmung (3) versehene  
zweite Bauteil (1) so weit in die Ausnehmung (4) des ersten  
Bauteiles (2) eingeführt wird, daß die Ausnehmung (3)  
des zweiten Bauteils (1) vollständig innerhalb der Aus-  
nehmung (4) des ersten Bauteiles (2) liegt.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß  
die Ausnehmung (3) des zweiten Bauteiles (1) als umlaufende  
Nut ausgebildet wird.

4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Nut (3) einen keilförmigen Querschnitt aufweist.
5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Verformen des Randbereiches der Ausnehmung (4) des ersten Bauteiles (2) durch Verstemmen oder Eindrücken erfolgt.
- 10 6. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Verformen des Randbereiches der Ausnehmung des ersten Bauteiles mittels Ultraschall erfolgt.
- 15 7. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch die folgenden Merkmale:
- 20 a) Es ist ein auf das erste Bauteil zu bewegbarer Stempel (7, 11) vorgesehen, welcher eine in Richtung seiner Längsachse verlaufende Ausnehmung (9, 10) aufweist;
- 25 b) der Querschnitt der Ausnehmung (9, 10) des Stempels ist dem Querschnitt des mit dem ersten Bauteil zu verbindenden zweiten Bauteiles so angepaßt, daß die Ausnehmung des Stempels beim Andrücken des Stempels an das erste Bauteil den aus den ersten Bauteil herausragenden Teil des zweiten Bauteiles aufnimmt.
- 30 8. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Stempel (7, 11) auf seiner dem ersten Bauteil (14) zugewandten Seite wenigstens einen im Randbereich der Ausnehmung (10) des Stempels (11) angeordneten, sich in Richtung der Längsachse des Stempels (11) erstreckenden und zum Einbringen des äußeren Randbereiches der Aus-
- 35 nehmung des ersten Bauteils in die Ausnehmung des zweiten Bauteils dienenden Vorsprung (13) besitzt.

10.11.81

3145469

- 7 -

9. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet,  
daß der Vorsprung (13) die Ausnehmung (10) des  
Stempels (11) ringförmig umschließt.

10. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet,  
daß der Vorsprung im Sinne einer kegelförmigen Erweiterung  
der Ausnehmung des Stempels abgeschrägt ist.

16.11.81

3145469

Hannover, den 9.11.1981

WP 57/81 - K/St

WABCO Fahrzeugbremsen GmbH

Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung einer kraft- und  
formschlüssigen Verbindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung einer kraft- und formschlüssigen Verbindung gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

- 5 Um ein erstes, mit einer Ausnehmung versehenes Bauteil mit einem in die Ausnehmung einzusetzenden zweiten Bauteil zu verbinden, wie z. B. Gehäuseteil mit Stehbolzen, ist es bekannt, die Ausnehmung mit einem Innengewinde und den Stehbolzen mit einem entsprechenden Außengewinde zu versehen und beide
- 10 Teile miteinander zu verschrauben. Als weitere Verbindungsmöglichkeiten bietet sich z. B. Hartlöten, Schweißen und Kleben an.

Wird eine Schraubverbindung gewählt, so ist u. U. eine zusätzliche Verdrehsicherung erforderlich.

Die genannten Verbindungen haben den Nachteil, daß sie zum  
5 einen mehrere Arbeitsgänge erfordern und daß sie zum anderen die Kombinationsmöglichkeiten der Materialien einengen.

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren  
und eine Vorrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen,  
10 welche jeweils mit einfachen Mitteln und auf einfache Weise die erwähnte kraft- und formschlüssige Verbindung ermöglichen.

Diese Aufgabe wird mit dem im Patentanspruch 1 angegebenen  
Verfahren gelöst.  
15 Weiterbildungen und vorteilhafte Ausgestaltungen dieser Erfindung werden in den Unteransprüchen 2 bis 6 aufgezeigt.

Im Patentanspruch 7 ist eine Vorrichtung zur Durchführung  
des erfindungsgemäßen Verfahrens angegeben. Weiterbildungen  
und vorteilhafte Ausführungsformen dieser Vorrichtung sind  
20 in den Patentansprüchen 8 bis 10 angegeben.

Das erfindungsgemäße Verfahren bietet den Vorteil, mit einfachen  
Mitteln eine verschiebe- und verdrehsichere Verbindung zwischen  
zwei Bauteilen herstellen zu können, die auch für Bauteile  
25 aus unterschiedlichen Materialien geeignet ist.

Das erfindungsgemäße Verfahren wird anhand einer kraft- und  
formschlüssigen Verbindung, die in der Zeichnung dargestellt  
ist, nachstehend näher erläutert.

30  
Es zeigen:

Fig. 1 ein mit einer Bohrung versehenes Gehäuseteil, in welcher  
ein Bolzen durch Verstemmen befestigt ist,

35  
Fig. 2 ein hülsenförmig ausgebildetes Werkzeug, welches an  
einer Stirnseite mit einem umlaufenden, abgeschrägten  
Vorsprung versehen ist und



Fig. 3 ein mit einer Bohrung versehenes Bauteil mit einem in die Bohrung eingesetzten Bolzen und einem auf den Bolzen aufgeschobenen Werkzeug zum Verstemmen.

5 In Fig. 1 ist ein Gehäuseteil 2 dargestellt, welches eine Bohrung 4 zur Aufnahme eines Bolzens 1 aufweist. Der Bolzen 1 ist mit einer umlaufenden, einen keilförmigen Querschnitt aufweisenden Nut 3 versehen und so tief in die Bohrung 4 eingesetzt, daß die Oberkante der Nut 3 bei einem Durchmesser des Bolzens  
10 von z. B. 10 mm in etwa einen halben Millimeter unterhalb der Oberkante der Bohrung 4 liegt. Durch Verformen des Randbereiches 6 der Bohrung 4 ist ein Teil 5 der Wandung der Bohrung 4 in die Nut 3 des Bolzens 1 gedrückt worden, so daß zwischen der Nut 3 und dem Teil 5 der Wandung der  
15 Bohrung 4 Form- und Kraftschluß besteht.

Das in Fig. 2 dargestellte Werkzeug zum Verstemmen des Randbereiches einer Gehäusebohrung mit einem Bolzen besteht aus einem vorzugsweise zylindrischen Stempel 7, der mit einer  
20 in Richtung seiner Längsachse verlaufenden Bohrung 9 versehen ist. Der Durchmesser der Bohrung 9 ist dem Durchmesser des mit dem Gehäuseteil zu verbindenden Bolzens angepaßt. An der auf das Gehäuseteil aufzusetzenden Stirnseite des Stempels 7 ist ein die Bohrung 9 einfassender, umlaufender Vorsprung 8  
25 vorgesehen, der im Sinne einer konischen Erweiterung der Bohrung 9 abgeschrägt ist.

Anhand der Fig. 3 wird das Verfahren zur Herstellung einer kraft- und formschlüssigen Verbindung zwischen zwei Bauteilen  
30 nachstehend näher erläutert.

In eine Bohrung 15 eines Gehäuseteils 14 wird ein mit einer keilförmig ausgebildeten Umfangsnut 16 versehener Bolzen 12 eingesetzt. Die Tiefe der Bohrung 15 ist so bemessen, daß  
35 die Oberkante der Nut 16 etwas unterhalb der Oberkante der Bohrung 15 liegt. Anschließend wird ein mit einer Längsbohrung 10 versehener Stempel 11 auf das freie Ende des

- Bolzens 12 aufgeschoben, und zwar so weit, bis ein an der dem Gehäuseteil 14 zugewandten Stirnseite des zylindrischen Körpers 11 angeordneter, die Längsbohrung 10 ringförmig umschließender Vorsprung 13 am Gehäuseteil 14 zur Anlage kommt.
- 5 Der Stempel 11 wird dann durch Druckbelastung (Pressen) oder Schlagbelastung weiter in Richtung auf das Gehäuseteil 14 zu auf dem Bolzen 12 verschoben. Dabei drückt sich der konisch ausgebildete Vorsprung 13 in den Randbereich der Bohrung 10 ein und verformt diesen in Richtung auf die Nut 16 zu. Der
- 10 Grad und die Richtung der Verformung wird durch die Höhe und den Winkel der Abschrägung des Vorsprungs 13 bestimmt. Die Nut 16 des Bolzens ist so bemessen, daß sie von dem verformten Bereich 17 der Bohrungswandung unter leichter Spannung ausgefüllt wird.
- 15 Um das Einstecken einer Nut in den Bolzen einzusparen, ist es auch möglich, einen Gewindebolzen in die Gehäusebohrung einzusetzen, wobei die Gewindegänge die Funktion der Nut übernehmen.
- 20 Anstelle eines die Ausnehmung des Werkzeuges umschließenden, ringförmigen Vorsprungs können auch mehrere einzelne im Randbereich der Ausnehmung angeordnete Vorsprünge vorgesehen werden.
- Bei miteinander zu verbindenden Kunststoffbauteilen ist eine
- 25 definierte Verformung des Randbereiches der das Bauteil aufnehmenden Gehäusebohrung mittels Ultraschall möglich.

16.11.81

3145469

Fig. 2

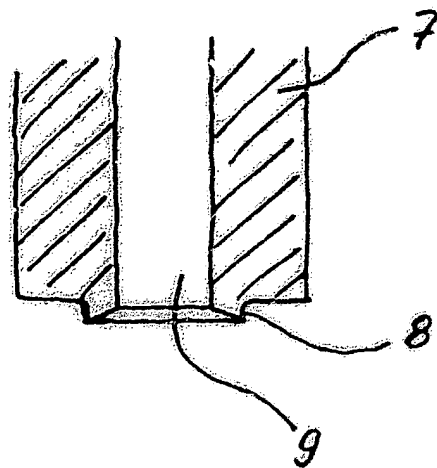


Fig. 3

